

	Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1997) Deutsche Fassung EN 60309-1:1997	DIN EN 60309-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0623 Teil 1

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 60309-1**

ICS 29.120.30

Deskriptoren: Stecker, Steckdose, Kupplung, Anforderung, Industriesteckverbindung

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes –
Part 1: General requirements
(IEC 60309-1:1997);
German version EN 60309-1:1997

Prises de courant pour usages industriels –
Partie 1: Règles générales
(CEI 60309-1:1997);
Version allemande EN 60309-1:1997

Die Europäische Norm EN 60309-1:1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 60309-1 wurde am 01. 10. 1997 angenommen.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 23H/60/CDV (VDE 0623 Teil 1/A1):1995-08.

Ersatz für

DIN EN 60309-1

(VDE 0623 Teil 1):1993-06

Fortsetzung Seite 2 bis 4 und
59 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60309-1, Ausgabe Oktober 1997.

Die Publikation IEC 60309-1:1997 wurde vom IEC/SC 23H „Industrial plugs and socket-outlets“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“ erarbeitet und der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen.

Für die vorliegende Norm ist in Deutschland das UK 542.4 „Industriesteckvorrichtungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60269-1:1989	IEC 60269-1:1986	DIN VDE 0636-10 (VDE 0636 Teil 10):1992-07	VDE 0636 Teil 10
EN 60269-2:1995	IEC 60269-2:1986	DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):1995-12	VDE 0636 Teil 20
Europäische Normen der Reihe EN 60320	Publikationen der Reihe IEC 60320	Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625)	VDE 0625
EN 60529:1991 + Corr. Mai 1993	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60695-2-1/X:1996	IEC 60695-2-1/X:1994	DIN EN 60695-2-1/1 (VDE 0471 Teil 2-1/1):1997-04 DIN EN 60695-2-1/2 (VDE 0471 Teil 2-1/2):1997-04 DIN EN 60695-2-1/3 (VDE 0471 Teil 2-1/3):1997-04	VDE 0471 Teil 2-1/1 VDE 0471 Teil 2-1/2 VDE 0471 Teil 2-1/3
EN 60947-3:1992	IEC 60947-3:1990	DIN VDE 0660-107 (VDE 0660 Teil 107):1992-12	VDE 0660 Teil 107
Harmonisierungsdokumente der Reihe HD 21	Publikationen der Reihe IEC 60227	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
HD 22.4 S3:1995	IEC 60245-4:1994	DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4):1995-12	VDE 0282 Teil 4
HD 214 S2:1980	IEC 60112:1979	DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1):1984-12	VDE 0303 Teil 1
HD 383 S2:1986	IEC 60228:1978	DIN VDE 0295 (VDE 0295):1992-06	VDE 0295
HD 625.1 S1:1996 + Corr. Nov. 1996	IEC 60664-1:1992	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04	VDE 0110 Teil 1
–	IEC 60050(441):1984	IEV-Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60083:1975 + A1:1979	–	–

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1993-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Festlegungen der EN 60309-1:1997 bzw. der dritten Ausgabe der IEC 60309-1 wurden übernommen:
 - a) Einführung eines neuen Schlagprüfgerätes;
 - b) Einführung der Steckprüfung auf bedingten Kurzschlußstrom;
 - c) Aufnahme von Anforderungen an elektromagnetische Verträglichkeit.

Frühere Ausgaben

VDE 0623:1972-03
 VDE 0623a:1977-03
 DIN 49462-1:1967-04, 1972-02
 DIN 49462-2:1967-04, 1972-02
 DIN 49462-3:1967-04, 1972-02
 DIN 49463-1:1967-04, 1972-02, 1977-05
 DIN 49463-2:1967-04, 1972-02, 1977-05
 DIN 49465-1:1967-04, 1972-03
 DIN 49465-2:1967-04, 1972-03
 DIN 49465-3:1972-03
 DIN 49465-4:1972-03
 DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1993-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20)	Niederspannungssicherungen – Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) (IEC 60269-2:1986); Deutsche Fassung EN 60269-2:1995
Normen der Reihe DIN EN 60320 (VDE 0625)	Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
DIN EN 60695-2-1/1 (VDE 0471 Teil 2-1/1)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren: Prüfungen mit dem Glühdraht am Enderzeugnis und Anleitung (IEC 60695-2-1/1:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/1:1996
DIN EN 60695-2-1/2 (VDE 0471 Teil 2-1/2)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren: Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-1/2:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/2:1996
DIN EN 60695-2-1/3 (VDE 0471 Teil 2-1/3)	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren: Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-1/3:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-1/3:1996
DIN IEC 60112 (VDE 0303 Teil 1)	Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfpfahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen
DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1)	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, mod.); Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996
Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	PVC-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V
DIN VDE 0282-4 (VDE 0282 Teil 4)	Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Flexible Leitungen (IEC 60245-4:1994, mod.); Deutsche Fassung HD 22.4 S3:1995
DIN VDE 0295 (VDE 0295)	Leiter für Kabel und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
DIN VDE 0636-10 (VDE 0636 Teil 10)	Niederspannungssicherungen – Allgemeine Festlegungen (IEC 60269-1:1986, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60269-1:1989

Seite 4

DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1998-11

DIN VDE 0660-107
(VDE 0660 Teil 107)

Niederspannungs-Schaltgeräte – Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und
Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1990, mod. + Corr. Dez. 1991);
Deutsche Fassung EN 60947-3:1992

IEV-Kapitel 441

IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen,
Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050(441):1984

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60309-1

Oktober 1997

ICS 29.120.30

Ersatz für EN 60309-1:1992

Deskriptoren: Niederspannungsgeräte, industrielle Anwendung, Stecker und Steckdosen, Gerätesteckvorrichtung, Leitungskupplung, allgemeine Anforderungen, Nennwert, Aufbau, Prüfung

Deutsche Fassung

Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen

**Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 60309-1:1997)**

Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes
Part 1: General requirements
(IEC 60309-1:1997)

Prises de courant pour usages industriels
Partie 1: Règles générales
(CEI 60309-1:1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 01. 10. 1997 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 23H/69/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 60309-1, ausgearbeitet von dem SC 23H „Industrial plugs and socket-outlets“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 01. 10. 1997 als EN 60309-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60309-1:1992 und deren Corrigendum April 1993.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1998-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-07-01

Für Erzeugnisse, die vor 1998-07-01 der EN 60309-1:1992 und deren Corrigendum April 1993 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2003-07-01 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60309-1:1997 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgend-eine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einführung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Definitionen	5
3 Normative Verweisungen	7
4 Allgemeines	7
5 Normwerte	8
6 Einteilung	8
7 Aufschriften	9
8 Maße	11
9 Schutz gegen elektrischen Schlag	11
10 Schutzleiteranschluß	12
11 Klemmen	12
12 Verriegelungen	16
13 Alterungsbeständigkeit von Gummi und thermoplastischen Werkstoffen	16
14 Allgemeiner Aufbau	17
15 Aufbau von Steckdosen	17
16 Aufbau von Steckern und Kupplungen	18
17 Aufbau von Gerätesteckern	19
18 Schutzart, Schutzgrad	19
19 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	20
20 Schaltleistung	21
21 Verhalten im Gebrauch	22
22 Temperaturerhöhung	23
23 Flexible Leitungen und ihr Anschluß	24
24 Mechanische Festigkeit	26
25 Schrauben, aktive Teile und Verbindungen	28
26 Kriech-, Luftstrecken und Abstände über Vergußmassen	30
27 Wärme-, Feuerbeständigkeit und Kriechstromfestigkeit	31
28 Korrosion und Rostschutz	33
29 Stehprüfung auf bedingten Kurzschlußstrom	33
30 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	34
Bilder	35
Anhang A (normativ) Leitfaden und Beispiel des Prüfgerätes	53
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	59

Einführung

Diese Norm ist in verschiedene Teile unterteilt:

Teil 1: „Allgemeine Anforderungen“ enthält Abschnitte allgemeinen Charakters.

Folgende Teile: Besondere Anforderungen für besondere Typen.

Die Abschnitte dieser Besonderen Anforderungen ergänzen oder ändern die entsprechenden Abschnitte von Teil 1. Wenn der Text der folgenden Teile eine „Ergänzung“ zu oder „Ersatz“ der entsprechenden Anforderung, Prüfspezifizierung oder Anmerkung angibt, sind diese Änderungen im entsprechenden Text des Teiles 1 zu machen, der dadurch Teil der Norm wird. Wenn keine Änderungen notwendig sind, werden die Worte „Dieser Abschnitt des Teiles 1 gilt“ verwendet.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Stecker und Steckdosen, Leitungskupplungen und Gerätesteckvorrichtungen mit Nennbetriebsspannung bis 690 V Gleich- oder Wechselstrom, 500 Hz und Bemessungsströmen bis 250 A, die im wesentlichen zur industriellen Anwendung in Räumen oder im Freien bestimmt sind.

Die Liste der bevorzugten Nennwerte schließt andere Nennwerte nicht aus; Anforderungen dafür sind in Vorbereitung.

Diese Norm gilt für Stecker und Steckdosen, Leitungskupplungen und Gerätesteckvorrichtungen, im nachfolgenden als „Steckvorrichtungen“ bezeichnet, die bei einer Umgebungstemperatur, die üblicherweise den Bereich von -25 °C bis $+40\text{ °C}$ nicht überschreitet, eingesetzt werden.

Die Anwendung dieser Steckvorrichtungen auf Baustellen, in landwirtschaftlichen Betriebsstätten, Gewerbebetrieben und im Haushalt ist nicht ausgeschlossen.

In elektrische Geräte ein- oder angebaute Gerätestecker fallen in den Anwendungsbereich dieser Norm. Diese Norm gilt auch für Steckvorrichtungen zur Verwendung in Anlagen mit Kleinspannung.

Diese Norm gilt nicht für Steckvorrichtungen, die vorwiegend für den Haushalt und ähnliche Zwecke verwendet werden.

In Bereichen, in denen besondere Bedingungen vorliegen, z. B. auf Schiffen, oder wo Explosionsgefahr besteht, können zusätzliche Anforderungen notwendig werden.

2 Definitionen

Die im folgenden verwendeten Definitionen Spannung und Strom beziehen sich auf die Effektivwerte.

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60309 gelten folgende Definitionen:

Die Verwendung der Steckvorrichtungen zeigt Bild 1.

2.1 Stecker und Steckdose (plug and socket-outlet): Dienen zum Anschluß einer flexiblen Leitung an eine ortsfeste Installation. Sie bestehen aus zwei Teilen:

2.1.1 Steckdose (socket-outlet): Der Teil, der mit der ortsfesten Installation zu verbinden oder im Gerät einzubauen ist.

Eine Steckdose darf auch im Sekundärstromkreis eines Transformators liegen.

2.1.2 Stecker (plug): Der Teil, der an die mit einem Gerät oder einer Kupplung verbundene flexible Leitung angeschlossen wird oder mit dieser eine bauliche Einheit bildet.

2.2 Leitungskupplung (cable coupler): Eine Vorrichtung, die zum Verbinden zweier flexibler Leitungen dient. Sie besteht aus zwei Teilen:

2.2.1 Kupplung (connector): Der Teil, der an eine mit der Stromquelle verbundene flexible Leitung angeschlossen wird oder mit dieser eine bauliche Einheit bildet.

ANMERKUNG: Eine Kupplung hat im allgemeinen die gleiche Kontaktanordnung wie eine Steckdose.

2.2.2 Stecker (plug): Der Teil, der an die mit einem Gerät oder einer Kupplung verbundene flexible Leitung angeschlossen wird oder mit dieser eine bauliche Einheit bildet.

ANMERKUNG: Der Stecker einer Leitungskupplung ist mit dem Stecker einer Steckvorrichtung identisch.

2.3 Gerätesteckvorrichtung (appliance coupler): Eine Vorrichtung zum Anschluß einer flexiblen Leitung an ein Gerät oder Einrichtung. Sie besteht aus zwei Teilen:

2.3.1 Kupplung; Gerätesteckdose (connector): Der Teil, der an eine mit der Stromquelle verbundene flexible Leitung angeschlossen wird oder mit dieser eine bauliche Einheit bildet.

ANMERKUNG: Die Kupplung einer Gerätesteckvorrichtung ist im allgemeinen mit der Kupplung einer Leitungskupplung identisch.

2.3.2 Gerätestecker (appliance inlet): Der in das Gerät oder die Einrichtung einzubauende oder an ihm/ihr zu befestigende oder für die Befestigung an ihm/ihr bestimmte Teil.

ANMERKUNG: Im allgemeinen hat ein Gerätestecker die gleiche Kontaktanordnung wie ein Stecker.

2.4 Wiederanschließbare(r) Stecker oder Kupplung (rewirable plug or connector): Sind so gebaut, daß die flexible Leitung ausgewechselt werden kann.

2.5 Nichtwiederanschließbare(r) Stecker oder Kupplung (non-rewirable plug or connector): Sind so gebaut, daß die flexible Leitung nicht von ihnen getrennt werden kann, ohne daß sie für die Weiterverwendung unbrauchbar werden.

2.6 Mechanische Schaltvorrichtung (mechanical switching device): Eine Vorrichtung, die einen oder mehrere elektrische Stromkreise mittels trennbarer Kontakte schließt und öffnet.

2.7 Abschaltbare Steckdose (switched socket-outlet): Eine Steckdose mit einer eingebauten Schaltvorrichtung, um die Stromzufuhr zu den Kontakthülsen zu unterbrechen.

2.8 Integrierter Schalter (integral switching device): Eine mechanische Schaltvorrichtung, gebaut als Teil einer Steckvorrichtung nach dieser Norm.

2.9 Verriegelung (interlock): Entweder eine elektrische oder eine mechanische Vorrichtung, die verhindert, daß die Kontaktstifte eines Steckers unter Spannung kommen können, bevor sie bestimmungsgemäß in eine Steckdose oder Kupplung eingeführt sind, und die ebenso verhindert, daß ein Stecker herausgezogen werden kann, während seine Kontakte unter Spannung stehen, oder die die Kontakte vor ihrer Trennung spannungslos machen.

2.10 Haltevorrichtung (retaining device): Eine mechanische Einrichtung, die einen Stecker oder eine Kupplung nach bestimmungsgemäßer Einführung in dieser Lage festhält und deren unbeabsichtigtes Herausziehen verhindert.

2.11 Bemessungsstrom (rated current): Der vom Hersteller für die Steckvorrichtung vorgesehene Strom.

2.12 Isolationsspannung (insulation voltage): Die für die Steckvorrichtung vom Hersteller vorgesehene Spannung, auf welche sich Spannungsprüfungen, Kriech- und Luftstrecken beziehen.

2.13 Nennbetriebsspannung (rated operating voltage): Die Nennspannung der Stromquelle, für die die Steckvorrichtung im Gebrauch bestimmt ist.

2.14 Basisisolierung (basic insulation): Die zum ordnungsgemäßen Betrieb der Steckvorrichtung und zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag erforderliche Isolierung.

2.15 Zusätzliche Isolierung (Schutzisolierung) (supplementary insulation (protective insulation)): Eine unabhängige, zusätzlich zur Basisisolierung vorgesehene Isolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt.

2.16 Doppelte Isolierung (double insulation): Eine Isolierung, die sowohl Basisisolierung als auch zusätzliche Isolierung umfaßt.

2.17 Verstärkte Isolierung (reinforced insulation): Eine verbesserte Basisisolierung mit solchen mechanischen und elektrischen Eigenschaften, daß sie den gleichen Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt wie doppelte Isolierung.

2.18 Klemme (terminal): Ein leitendes Teil zum Anschluß eines Leiters an eine Steckvorrichtung.

2.18.1 Buchsenklemme (pillar terminal): Eine Klemme, bei der der Leiter in eine Bohrung oder einen Hohlraum eingeführt wird, wo er unter den Schaft der Schraube oder Schrauben geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch den Schaft der Schraube ausgeübt oder durch ein Zwischenstück übertragen werden, auf das der Druck durch den Schraubenschaft ausgeübt wird (siehe Bild 14a).

2.18.2 Kopfkontaktklemme (screw terminal): Eine Klemme, bei der der Leiter unter den Kopf der Schraube geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch den Schraubenkopf oder durch ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden (siehe Bilder 14b und 14c).

2.18.3 Bolzenklemme (stud terminal): Eine Klemme, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Kontaktdruck darf direkt durch eine entsprechend geformte Mutter oder durch ein Zwischenstück, wie z. B. eine Unterlegscheibe, Klemmplatte oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert, übertragen werden (siehe Bild 14d).

2.18.4 Laschenklemme (saddle terminal): Eine Klemme, bei der der Leiter mit Hilfe von zwei oder mehr Schrauben oder Muttern unter eine Lasche geklemmt wird (siehe Bild 14e).

2.18.5 Kabelschuhklemme (lug terminal): Eine Kopfkontakt- oder Bolzenklemme, die zum Anklemmen eines Kabelschuhes oder einer Sammelschiene mit einer Schraube oder Mutter bestimmt ist (siehe Bild 14f).

2.18.6 Mantelklemme (mantle terminal): Eine Klemme, bei der der Leiter mittels einer Mutter gegen den Grund eines Schlitzes in einem Gewinde geklemmt wird. Der Leiter wird durch eine geeignet geformte Unterlegscheibe unter der Mutter, bei Überwurfmuttern durch einen Mittelstift oder durch andere nicht weniger wirksame Mittel zur Übertragung des Kontaktdruckes, gegen den Grund des Schlitzes geklemmt (siehe Bild 14g).

2.19 Klemmstelle (clamping unit): Der Teil einer Klemme, der für das Klemmen und den elektrischen Anschluß der Leiter notwendig ist.

2.20 Bedingter Kurzschlußstrom (conditional short-circuit current): Der unbeeinflusste Strom, den eine von einer festgelegten Kurzschluß-Schutzeinrichtung geschützte Steckvorrichtung während der gesamten Betriebsdauer unter festgelegten Betriebs- und Verhaltensbedingungen zufriedenstellend aushalten kann.

ANMERKUNG: Diese Definition ist eine von der IEC 441-17-20 abweichende, indem sie den Begriff der Strombegrenzungseinrichtung zu einer Kurzschluß-Schutzeinrichtung erweitert, deren Funktion nicht nur in der Strombegrenzung besteht.

2.21 Abdeckung (cap): Ein separates oder befestigtes Teil, das verwendet werden darf, um den Schutz gegen elektrischen Schlag eines Steckers oder Gerätesteckers sicherzustellen.

2.22 Deckel (lid): Ein Mittel, das den Schutzgrad einer Steckdose oder einer Kupplung sicherstellt.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(441):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60083:1975 Amendment 1: 1979	Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use – Standards;
IEC 60112:1979	Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions
Publikationen der Reihe IEC 60227	Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V
IEC 60228:1978	Conductors of insulated cables
IEC 60245-4:1994	Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables
IEC 60269-1:1986	Low voltage fuses – Part 1: General requirements
IEC 60269-2:1986	Low voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application); Sections I to III
Publikationen der Reihe IEC 60320	Appliance couplers for household and similar general purposes
IEC 60529:1989	Degree of protection provided by enclosures (IP code)
IEC 60664-1:1992	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 60695-2-1:1994	Fire hazard testing – Part 2: Test methods
IEC 60947-3:1990	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

4 Allgemeines

4.1 Allgemeine Anforderungen

Steckvorrichtungen müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch zuverlässig sind und keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung darstellen.

Wenn nichts anderes angegeben ist, ist die übliche Umgebung, in der die Geräte dieser Norm entsprechen, der Verschmutzungsgrad 3 nach IEC 60664-1.

Wenn andere Verschmutzungsgrade benötigt werden, müssen die Kriech- und Luftstrecken IEC 60664-1 entsprechen. Die Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI-Wert) muß nach IEC 60112 bewertet werden.

Im allgemeinen wird die Übereinstimmung der bestehenden Forderungen durch Ausführung aller vorgeschriebenen Prüfungen nachgewiesen.

4.2 Allgemeines über die Prüfungen

4.2.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen. Wenn ein Teil einer Steckvorrichtung vorher für einen gegebenen Schärfeegrad die Prüfung bestanden hat, müssen die entsprechenden Typprüfungen nicht wiederholt werden, wenn der Schärfeegrad nicht höher ist.

4.2.2 Falls nicht anders angegeben, werden die Prüflinge im Anlieferungszustand und unter üblichen Gebrauchsbedingungen bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ und bei Bemessungsfrequenz geprüft.

4.2.3 Falls nicht anders angegeben, werden die Prüfungen in der Reihenfolge der Abschnitte durchgeführt.

4.2.4 Drei Prüflinge werden allen Prüfungen unterworfen, außer, falls notwendig, der Prüfung nach Abschnitt 29, wo ein neuer zusätzlicher Prüfling geprüft wird. Müssen jedoch die Prüfungen nach den Abschnitten 20, 21 und 22 sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselstrom durchgeführt werden, so wird die Prüfung mit Wechselstrom an drei zusätzlichen Prüflingen durchgeführt.

4.2.5 Die Steckvorrichtungen entsprechen dieser Norm, wenn kein Prüfling bei einer der Prüfungen versagt. Versagt ein Prüfling bei einer der Prüfungen, dann werden diese Prüfung und die vorhergehenden, die das Ergebnis beeinflusst haben könnten, an einem weiteren Satz von drei Prüflingen wiederholt, die dann alle die wiederholten Prüfungen bestehen müssen.

ANMERKUNG 1: Wenn der Prüfling nicht in einer der Prüfungen nach den Abschnitten 21 und 22 versagt, so wird es im allgemeinen nur nötig sein, die Prüfung zu wiederholen, bei der das Versagen aufgetreten ist. Bei Nichtbestehen der Prüfungen nach den Abschnitten 21 und 22 sind jedoch die Prüfungen von Abschnitt 20 an zu wiederholen.

ANMERKUNG 2: Dem Antragsteller wird empfohlen, zusammen mit dem ersten Satz Prüflinge einen weiteren Satz einzureichen, der im Falle des Versagens eines Prüflings erforderlich wird. Die Prüfstelle wird dann ohne weiteres den zusätzlichen Satz prüfen und eine Ablehnung nur dann aussprechen, wenn wiederum ein Prüfling versagt. Wird der zusätzliche Satz nicht gleichzeitig mit eingereicht, so führt das Versagen eines Prüflings zur Ablehnung.

4.2.6 Die bei den Prüfungen verwendeten Leitungen müssen aus Kupfer sein und IEC 60227, IEC 60228 (Abschnitt 2, starr (Klasse 1), mehradrig (Klasse 2), flexibel (Klasse 5)) und IEC 60245-4 entsprechen, da Steckvorrichtungen nach der vorliegenden Norm zum Anschluß an Kabel und Leitungen vorgesehen sind, deren Leiter nur aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehen.

5 Normwerte

5.1 *Bevorzugte Nennbetriebsspannungsbereiche und Spannungen sind:*

20 V bis 25 V	380 V bis 415 V
40 V bis 50 V	440 V bis 460 V
100 V bis 130 V	480 V bis 500 V
200 V bis 250 V	600 V bis 690 V
277 V	

5.2 *Bevorzugte Bemessungsströme sind entsprechend folgender Tabelle:*

Tabelle 1

Serie I A	Serie II A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200

6 Einteilung

6.1 *Steckvorrichtungen werden eingeteilt:*

6.1.1 Nach ihrem Verwendungszweck: Stecker, Steckdosen, Kupplungen, Gerätestecker.

6.1.2 Nach dem Schutzgrad:

- entweder nach IEC 60529;
- oder nach dem Schutz gegen Feuchtigkeit:
 - spritzwassergeschützte Steckvorrichtungen;
 - wasserdichte Steckvorrichtungen.

Für neue Konstruktionen muß der Schutzgrad nach IEC 60529 verwendet werden mit einem Mindestschutzgrad IP23.

6.1.3 Nach dem Vorhandensein von Schutzkontakten:

- Steckvorrichtungen ohne Schutzkontakt;
- Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt.

6.1.4 Nach der Anschlußweise der Leitung:

- wiederanschließbare Stecker und Kupplungen;
- nichtwiederanschließbare Stecker und Kupplungen.

6.1.5 Nach dem Vorhandensein und der Art der Verriegelung:

- Steckvorrichtungen ohne Verriegelung, mit oder ohne integriertem Schalter;
- Steckvorrichtungen mit mechanischer Verriegelung;
- Steckvorrichtungen mit elektrischer Verriegelung.

7 Aufschriften**7.1** Steckvorrichtungen müssen folgende Aufschriften tragen:

- Bemessungsstrom(-ströme) in Ampere;
- Nennbetriebsspannung(en) oder Bereich(e) in Volt;
- Symbol für die Stromart, wenn die Steckvorrichtung nicht sowohl für Gleich- als auch für Wechselstrom oder soweit sie für Wechselstrom mit anderen Frequenzen als 50 Hz oder 60 Hz bestimmt ist oder wenn die Spannung für Wechsel- und Gleichstrom verschieden ist;
- Nennfrequenz, wenn über 60 Hz;
- Name oder Markenzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers;
- Typzeichen, das eine Artikelnummer sein kann;
- Symbol für den Schutzgrad, falls gegeben;
- Symbol, das die Stellung des Schutzkontaktes oder der Unverwechselbarkeitsvorrichtung, falls gegeben, anzeigt.

ANMERKUNG: Wahlweise darf die Isolationsspannung angegeben sein.

Prüfung: Besichtigen.

7.2 Werden Symbole verwendet, so müssen die folgenden benutzt werden:

A	Ampere
V	Volt
Hz	Hertz
~	Wechselstrom
==	Gleichstrom
⊕	Schutzleiter
⚠ (1 Tropfen im Dreieck)	spritzwassergeschützt
💧 (2 Tropfen)	wasserdicht
IPXX (relevante Ziffern)	Schutzgrade nach EN 60529

Wenn der IP-Code nach IEC 60529 verwendet wird, müssen die beiden charakteristischen Zahlen (XX) angegeben werden (siehe auch 18.2).

Die Kennzeichnung des Schutzgrades auf Steckern und Gerätesteckern ist nur gültig, wenn sie in Eingriff mit einem Komplementärstück der Steckvorrichtung oder mit einer befestigten Abdeckung, falls vorhanden, sind.

Für die Aufschrift des (der) Bemessungsstromes(-ströme), der Nenn- und Betriebsspannung(en) oder Bereichs(e) dürfen Zahlen allein verwendet werden.

Dabei muß die Zahl für den etwaigen Nennspannungsbereich für Gleichstrom vor die Zahl für den Nennspannungsbereich für Wechselstrom gestellt werden und von dieser durch einen Strich oder einen Schrägstrich getrennt werden.

Prüfung: Besichtigen.

7.3 Bei Steckdosen und Gerätesteckern müssen die Aufschriften für Nennstrom, Stromart, falls gegeben, und das Markenzeichen oder der Name des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers auf dem Hauptteil, auf der

Außenseite des Gehäuses oder auf dem Deckel, falls vorhanden, angebracht sein, wenn letzterer nicht ohne Werkzeug abgenommen werden kann.

Ausgenommen bei Einbau-Steckdosen und Einbau-Gerätesteckern für versenkten Einbau müssen diese Aufschriften auch nach der Montage, dem Anschluß und auch im bestimmungsgemäßen Gebrauch leicht erkennbar sein, notfalls nach Entfernen der Abdeckung. Die Aufschrift für Isolationsspannung, falls vorhanden, muß auf dem Hauptteil sein. Sie darf nach der Montage, dem Anschluß sowie im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht sichtbar sein.

Die Aufschriften für Nennbetriebsspannung, Typzeichen, das Symbol für Schutzgrad, falls gefordert, und das Symbol zur Kennzeichnung der Stellung des Schutzkontaktes oder der Unverwechselbarkeitsvorrichtung müssen an einer nach der Montage sichtbaren Stelle der Außenseite des Gehäuses oder des Deckels, falls vorhanden, angebracht sein, wenn letzterer nicht ohne Werkzeug abgenommen werden kann.

Mit Ausnahme des Typzeichens müssen diese Aufschriften leicht nach Montage und Anschluß im bestimmungsgemäßen Gebrauch erkennbar sein.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG 1: Der Begriff „Hauptteil“ bei Steckdosen oder Gerätesteckern bezieht sich auf den Teil, der die Kontakte trägt.

ANMERKUNG 2: Das Typzeichen darf sich auf dem Hauptteil befinden.

Die Aufschriften für den Bemessungsstrom, die Stromart, die Nennbetriebsspannung und der Name oder das Markenzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers dürfen auf dem Deckel, falls vorhanden, wiederholt werden.

7.4 Bei Steckern und Kupplungen müssen die in 7.1 festgelegten Aufschriften – mit Ausnahme der Aufschrift der etwaigen Isolationsspannung – nach gebrauchsfertigem Anschluß leicht erkennbar sein.

Etwaige Kennzeichnung der Isolationsspannung muß auf dem Hauptteil angegeben werden. Sie darf aber nach Montage, Anschluß und auch im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht sichtbar sein.

Der Begriff „gebrauchsfertig“ bedeutet nicht, daß sich der Stecker oder die Kupplung im gesteckten Zustand mit einem komplementären Teil befindet.

Der Begriff „Hauptteil“ bei Steckern und Kupplungen bezieht sich auf den Teil, der die Kontakte trägt.

Prüfung: Besichtigen.

7.5 Bei wiederanschließbaren Steckvorrichtungen müssen die Kontakte mit den Symbolen gekennzeichnet sein:

- bei drei Außenleitern die Phasen-Kontakte mit den Symbolen L1, L2, L3 oder 1, 2, 3, der Neutalkontakt, falls gegeben, mit dem Buchstaben N und der Schutzkontakt mit dem Symbol $\oplus$ oder $\downarrow$;
- bei einem Außenleiter ein Symbol für den aktiven Pol, verwendbar sowohl für Gleichstrom (DC) als auch für Wechselstrom (AC), und das Symbol $\oplus$ oder $\downarrow$ für den Schutzkontakt, falls gegeben;
- für eine bestimmte Übergangszeit darf die Kennzeichnung R1, S2, T3 anstelle von L1, L2, L3 verwendet werden.

Diese Symbole müssen nahe bei den entsprechenden Klemmen angebracht sein; sie dürfen nicht auf Schrauben, abnehmbaren Unterlegscheiben oder anderen abnehmbaren Teilen angebracht sein.

ANMERKUNG 1: Die Pilotleiterklemmen brauchen nicht gekennzeichnet zu sein.

ANMERKUNG 2: Die verwendeten Ziffern mit den Buchstaben dürfen als Index aufgeführt werden. Es wird empfohlen, das Symbol $\oplus$, sofern praktikabel, zu verwenden.

Prüfung: Besichtigen.

7.6 Die Aufschriften müssen unverwischbar und leicht leserlich sein.

Prüfung: Besichtigen und folgende Prüfung:

Die Aufschriften werden nach der Feuchtigkeitsbehandlung nach Abschnitt 18 zusätzlich 15 s mit einem in Wasser getauchten Lappen und anschließend 15 s mit einem benzingetränkten Lappen kräftig abgerieben.

Auf die Aufschrift des Namens oder Markenzeichen des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers und der Stromart, falls gegeben, muß besonders geachtet werden.

ANMERKUNG: Eine besondere Prüfung für die Unverwischbarkeit der Aufschriften ist in Vorbereitung.

7.7 Wird die Nennbetriebsspannung zusätzlich zu den vorgeschriebenen Aufschriften durch eine Kennfarbe bezeichnet, dann ist der Farbcode nach Tabelle 2 zu benutzen. Dieser Farbcode darf nur angewendet werden, wenn er leicht von der Farbe des Gehäuses unterschieden werden kann.

Tabelle 2

Nennbetriebsspannung V	Farbe ¹⁾ ²⁾
20 bis 25	Violett
40 bis 50	Weiß
100 bis 130	Gelb
200 bis 250	Blau
380 bis 480	Rot
500 bis 690	Schwarz

1) Bei Frequenzen über 60 Hz bis 500 Hz darf Grün auch in Verbindung mit dem Nennbetriebsspannungscode verwendet werden, falls notwendig.
2) In Ländern, in denen Steckvorrichtungen der Serie II verwendet werden, bleibt die Farbe Orange den Steckvorrichtungen für 125/250 V Wechselspannung und die Farbe Grau den Geräten für 277 V Wechselspannung vorbehalten.

8 Maße

8.1 Steckvorrichtungen müssen den zugehörigen Normblättern, falls gegeben, entsprechen.

8.2 Stecker oder Kupplungen dürfen nicht in Steckdosen oder Gerätestecker mit anderen Nennwerten oder anderen Kontaktkonfigurationen einführbar sein.

Sie müssen außerdem so gebaut sein, daß unzulässige Verbindungen nicht möglich sind zwischen:

- dem Schutz- und/oder Pilotkontakt und einem aktiven Steckdosenkontakt oder einem aktiven Steckerkontakt und dem Schutz- und/oder Pilot-Steckdosenkontakt;
- den Außenleiterkontakten und dem N-Steckdosenkontakt, falls gegeben;
- einem N-Steckerkontakt und einer Außenleiter-Kontaktbuchse.

Prüfung: Besichtigen.

8.3 Es darf nicht möglich sein, einpolige Verbindungen zwischen Steckern und Steckdosen oder Kupplungen sowie zwischen Gerätesteckern und Kupplungen oder Steckdosen herzustellen.

Stecker und Gerätestecker dürfen keine unzulässige Verbindungen mit Steckdosen nach IEC 60083 oder mit Gerätesteckdosen nach IEC 60320 gestatten.

Steckdosen und Kupplungen dürfen keine unzulässigen Verbindungen mit Steckern nach IEC 60083 oder mit Gerätesteckern nach IEC 60320 gestatten.

Zu den unzulässigen Verbindungen gehören einpolige und andere Verbindungen, die den Anforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag nicht genügen.

Prüfung: Besichtigen.

9 Schutz gegen elektrischen Schlag

9.1 Steckvorrichtungen müssen so gebaut sein, daß nach ihrem Anschluß wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch aktive Teile von Steckdosen und Kupplungen sowie aktive Teile von Steckern und Gerätesteckern, die sich teilweise oder voll im Eingriff mit den komplementären Teilen befinden, nicht berührbar sind.

Außerdem darf es nicht möglich sein, Kontakt herzustellen zwischen dem Kontakt eines Steckers oder Gerätesteckers und dem Kontakt einer Steckdose oder Kupplung, solange einer der Kontakte berührbar ist.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, Prüfung des wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch angeschlossenen Prüflings.

Der Prüffinger nach Bild 2 wird in jeder möglichen Lage angewendet. Zur Kontaktanzeige wird eine elektrische Vorrichtung mit einer Spannung von mindestens 40 V verwendet.

ANMERKUNG: N-Kontaktbuchsen und Pilotkontakte von Steckdosen und Kupplungen gelten als aktive Teile.

9.2 Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt müssen so gebaut sein, daß

- die Schutzleiterverbindung beim Einführen des Steckers oder der Kupplung vor den Außenleiterverbindungen und der N-Verbindung, falls gegeben, hergestellt wird;
- die Phasenverbindungen und die N-Verbindung, falls vorhanden, beim Ziehen des Steckers oder der Kupplung vor der Schutzleiterverbindung unterbrochen werden.

9.3 Es darf nicht möglich sein, ein Steckerkontakte tragendes Teil in das Gehäuse einer Steckdose oder einer Kupplung einzusetzen.

Prüfung: Handprobe.

10 Schutzleiteranschluß

10.1 Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt müssen mit einer Schutzleiterklemme versehen sein. Metallgekapelte ortsfeste Steckvorrichtungen mit interner Schutzleiterklemme dürfen zusätzlich mit einer Schutzleiterklemme zum Anschluß eines äußeren Schutzleiters versehen sein; ausgenommen bei Einbau-Steckdosen muß diese Klemme nach Anschluß der Steckvorrichtungen wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch von außen sichtbar sein.

Schutzkontakte müssen direkt und zuverlässig mit der Schutzleiterklemme verbunden sein. Bei Steckdosen zur Verwendung im Ausgangstromkreis eines Trenntransformators darf die Schutzleiterklemme jedoch nicht angeschlossen sein.

Prüfung: Besichtigen.

10.2 Berührbare Metallteile von Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt, die im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung stehen könnten, müssen durch Aufbau zuverlässig mit der/den internen Schutzleiterklemme(n) verbunden sein.

ANMERKUNG 1: Schrauben zur Befestigung von Sockeln, Deckeln und dergleichen gelten im Sinne dieser Anforderung nicht als berührbare Metallteile, die im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung stehen können.

ANMERKUNG 2: Sind berührbare Metallteile von aktiven Teilen durch Metallteile abgeschirmt, die mit einer Schutzleiterklemme oder einem Schutzkontakt verbunden sind, oder sind sie von aktiven Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt, so gelten sie im Sinne dieser Anforderung nicht als Metallteile, die im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung stehen können.

Prüfung: Besichtigen und folgende Prüfung:

Es fließt ein Strom von 25 A aus einer Wechselstrom-Stromquelle mit einem Leerlauf nicht über 12 V zwischen den Schutzleiterklemmen und jedem berührbaren Metallteil.

Der Spannungsfall zwischen der Schutzleiterklemme und dem berührbaren Metallteil wird gemessen und der Widerstand aus dem Strom und dem Spannungsfall ermittelt.

Der Widerstand darf in keinem Fall 0,05 Ω überschreiten.

ANMERKUNG: Es muß darauf geachtet werden, daß der Kontaktwiderstand zwischen den Spitzen der Meßsonde und den Metallteilen nicht das Meßergebnis beeinflusst.

10.3 Schutzkontakte müssen den für die Phasenkontakte vorgeschriebenen Strom ohne Überhitzen führen können.

Prüfung: Nach Abschnitt 22.

10.4 Schutzkontakte müssen durch einen Kragen oder dergleichen gegen mechanische Beschädigung geschützt sein.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG: Diese Forderung schließt die Verwendung seitlich angeordneter Schutzkontakte aus.

11 Klemmen

11.1 Wiederanschließbare Steckvorrichtungen müssen mit Klemmen versehen sein, die den Anschluß mittels Schrauben, Muttern oder gleichermaßen wirksamen Mitteln gestatten.

Prüfung: Besichtigen.

ANMERKUNG: Anforderungen an schraubenlose Klemmen sind in Vorbereitung.

11.2 Bei Klemmen dürfen alle Teile, ausgenommen Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Bügel, Klemmplatten und dergleichen, entweder

- aus Kupfer;
- aus Legierungen mit mindestens 58 % Kupfergehalt bei kalt verformten Teilen oder mindestens 50 % Kupfergehalt bei anderen Teilen oder
- aus anderen Metallen als Kupfer bestehen, die nicht weniger korrosionsbeständig sind und keine geringeren mechanischen Eigenschaften haben.

Stahlschrauben müssen ausreichend gegen Korrosion geschützt sein.

Prüfung: Besichtigen und chemische Analyse.

ANMERKUNG: Weniger restriktive Anforderungen an Teile der Klemmen sind in Vorbereitung.

11.3 Ist der Körper einer Schutzleiterklemme nicht Bestandteil eines metallischen Rahmens oder Gehäuses einer Steckvorrichtung, so muß er aus einem in 11.2 für die Teile der Klemme festgelegten Werkstoff bestehen. Ist der Körper Teil eines Metallrahmens oder Gehäuses, so muß die Klemmschraube oder -mutter aus demselben Werkstoff bestehen.

Ist der Körper einer Schutzleiterklemme Bestandteil eines Rahmens oder Gehäuses aus Aluminium oder Aluminiumlegierung, so müssen Maßnahmen zur Vermeidung der Korrosionsgefahr infolge Berührung zwischen Kupfer und Aluminium oder Aluminium-Legierung getroffen werden.

ANMERKUNG 1: Die Anforderung zur Vermeidung der Korrosionsgefahr schließt nicht aus, durch Überzüge ausreichend geschützte Metallschrauben oder -muttern zu verwenden.

ANMERKUNG 2: Detailangaben dazu sind in Vorbereitung.

Prüfung: Besichtigen und chemische Analyse.

ANMERKUNG 3: Eine Prüfung für die Ermittlung des Korrosionsschutzes ist in Vorbereitung.

11.4 Klemmen müssen den Anschluß von aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehenden Leitern mit Nennquerschnitten nach Tabelle 3 gestatten.

Tabelle 3: Größe der anschließbaren Leiter

Nennwert der Steckvorrichtung			Innere Anschlüsse ¹⁾				Äußere Anschlüsse, falls gegeben	
Spannung V	Strom A		Flexible Leitungen für Stecker und Kupplungen; ein- oder mehrdrähtige Leitungen für Gerätestecker ²⁾		ein- oder mehrdrähtige Leitungen für Steckdosen ²⁾			
	Serie I	Serie II	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾	mm ²	AWG/MCM ³⁾
bis 50	16 32	20 30	4 bis 10 4 bis 10	12 bis 8 12 bis 8	4 bis 10 4 bis 10	12 bis 8 12 bis 8		
über 50	16 32 63 125 250	20 30 60 100 200	1 bis 2,5 2,5 bis 6 6 bis 16 16 bis 50 70 bis 150	16 bis 12 14 bis 10 10 bis 6 6 bis 2 00 bis 0000	1,5 bis 4 2,5 bis 10 6 bis 25 25 bis 70 70 bis 185 ⁴⁾	16 bis 12 14 bis 8 10 bis 4 4 bis 0 00 bis 250	6 10 25 25 25	10 8 4 4 4
1) Klemmen für Pilotleiter, falls vorhanden, müssen den Anschluß von Leitern mit den gleichen Nennquerschnitten wie die inneren Klemmen von 16/20-A-Steckvorrichtungen mit Nennbetriebsspannungen über 50 V gestatten. 2) Einteilung der Leiter: Nach IEC 60228. 3) Die Nennquerschnitte der Leiter sind in mm² angegeben. Für den Zweck dieser Norm werden die AWG/MCM-Werte als äquivalent angesehen. AWG: American Wire Gauge ist ein System zur Kennzeichnung von Drähten, in dem die Durchmesser in einer geometrischen Reihe zwischen den Größen 36 und 0000 gefunden werden. MCM: Mille Circular Mils gibt die Einheit des Kreisumfanges wieder. 1 MCM = 0,5067 mm². 4) 150 mm² für Steckvorrichtungen 200 A der Serie II.								

Prüfung: Für andere als Kabelschuhklemmen gelten folgende Prüfung und die Prüfungen nach 11.7, 11.8 und 11.9.

Lehren nach Bild 13 mit einem Meßabschnitt zur Feststellung der Einführbarkeit der maximalen vorgeschriebenen Querschnittflächen nach Tabelle 3 müssen sich in den Spalt der Klemmen unter ihrem Eigengewicht bis zu der angegebenen Tiefe einführen lassen.

Bei Buchsenklemmen, bei denen das Ende eines Leiters nicht sichtbar ist, muß der Spalt eine solche Tiefe haben, daß der Abstand zwischen dem Boden des Spaltes und der letzten Schraube mindestens die Hälfte des Durchmessers der Schraube, aber nicht weniger als 1,5 mm beträgt.

Prüfung: Besichtigen.

Bei Klemmen nach Bild 14f muß der Kabelschuh Leiter mit einem Nennquerschnitt entsprechend den in der Tabelle 3 angegebenen Bereichen aufnehmen können.

Klemmen, die nicht mit den Lehren nach Bild 13 geprüft werden können, werden mit entsprechend geformten Lehren mit dem gleichen Durchmesser wie in Bild 13 angegeben geprüft.

11.5 Klemmen müssen angemessene mechanische Festigkeit haben.

Schrauben und Muttern zum Klemmen der Leiter müssen ISO-Gewinde oder ein in Steigung und mechanischer Festigkeit gleichwertiges Gewinde haben.

ANMERKUNG: Sofern es Steigung und mechanische Festigkeit betrifft, gelten vorläufig SI-, BA- und UN-Gewinde als gleichwertig.

Prüfung: Besichtigen, Messen und die Prüfung nach 25.1. Zusätzlich zu den Anforderungen nach 25.1 dürfen Klemmen keine Änderungen erfahren, die deren Weiterverwendung nachteilig beeinträchtigen würden.

11.6 Die Klemmen müssen zuverlässig an der Steckvorrichtung befestigt sein und dürfen sich beim Anziehen oder Lösen der Klemmschrauben oder -mutter nicht lockern.

Klemmschrauben und -mutter für die Leiter dürfen nicht zum Befestigen anderer Teile dienen.

ANMERKUNG: Klemmittel für die Leiter dürfen dazu dienen, das Verdrehen oder Verlagern der Kontaktstifte oder -buchsen zu verhindern.

Prüfung: Besichtigen und, falls erforderlich, Prüfung nach 25.1.

ANMERKUNG 1: Diese Anforderungen schließen bewegliche Klemmen oder solche, deren Verdrehen oder Verlagern durch Klemmschrauben oder -mutter verhindert ist, nicht aus, vorausgesetzt, daß ihre Beweglichkeit angemessen begrenzt ist und die bestimmungsgemäße Verwendung der Steckvorrichtungen nicht beeinträchtigt wird.

ANMERKUNG 2: Klemmen können durch Befestigen mit 2 Schrauben und, wenn sie ohne nennenswertes Spiel in einer Vertiefung angebracht sind, auch durch Befestigen mit einer Schraube oder durch andere geeignete Maßnahmen gegen Lockern gesichert werden.

ANMERKUNG 3: Abdecken mit Vergußmasse ohne weitere Sicherungsmittel gilt nicht als ausreichend. Selbsthärtende Harze dagegen können verwendet werden, um Klemmen, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht auf Verdrehen beansprucht werden, gegen Lockern zu sichern.

11.7 Klemmen müssen so beschaffen sein, daß sie den Leiter, ohne ihn zu beschädigen, mit genügendem Kontaktdruck zwischen Metallflächen klemmen.

Prüfung: Besichtigen und Typprüfungen an drei separaten Klemmen nach 11.8 und 11.9.

11.8 Erste Prüfung

Die Prüfung wird nacheinander mit Leitern des kleinsten und größten in Tabelle 3 festgelegten Querschnitts durchgeführt, bei Steckdosen oder Gerätesteckern mit Leitern der Klasse 1 oder 2, bei Steckern oder Kupplungen mit Leitern der Klasse 5.

Die Leiter werden mit der Klemmstelle verbunden, und die Klemmschrauben und -mutter werden mit 2/3 des in Tabelle 15 festgelegten Drehmoments angezogen, solange der Hersteller auf dem Produkt oder auf einem Beiblatt kein Drehmoment vorschreibt.

Jeder Leiter wird mit einer Zugkraft nach Tabelle 4-1 belastet, wobei der Zug in der Gegenrichtung, in der der Leiter eingeführt wurde, ausgeübt wird. Der Zug wird ruckfrei 1 min ausgeübt. Bei der Prüfung beträgt die maximale Leitungslänge 1 m.

Während der Prüfung darf der Leiter weder aus der Klemme herausrutschen noch direkt an oder in der Klemmstelle brechen.

Tabelle 4-1

Nennquerschnitt mm ²	Zugkraft N
1	30
1,5	40
2,5	50
4	50
6	60
10	80
16	90
25	100
50	140
70	160
150	220
185	240

11.9 Zweite Prüfung

Diese Prüfung wird zuerst mit den kleinsten und anschließend mit den größten Leitern der Klasse 1 (bis 4 mm²) und Klasse 2 nach Tabelle 3 durchgeführt. Klemmschrauben oder -mutter werden mit den Drehmomenten nach Tabelle 15 angezogen, solange der Hersteller auf dem Produkt oder auf einem Beiblatt kein Drehmoment vorschreibt.

Die Klemme wird an einer Leitung befestigt, deren Länge mindestens 75 mm länger ist als die in der Tabelle 4-2 festgelegte Höhe und die (um die tatsächlichen Betriebsbedingungen zu simulieren) fest in senkrechter Lage befestigt wird. Das freie Ende der Leitung wird durch eine Buchse der in der Tabelle 4-2 festgelegten Größe geführt.

Die Buchse wird an einem Arm, der durch einen Motor mit einer Geschwindigkeit von etwa 9 Umdrehungen je Minute und etwa 135 Umdrehungen betätigt wird, geführt, so daß die Mitte der Buchse einen Kreis in waagrechter Ebene beschreibt (siehe Bild 15).

Der Kreis muß einen Durchmesser von (75 ± 2) mm haben. Dessen Mittelpunkt muß senkrecht unterhalb des Mittelpunktes des Spaltes in der Klemme liegen. Um das Verklemmen, Verdrillen oder Verdrehen der isolierten Leitung zu vermeiden, wird die Buchse geschmiert. Ein Gewicht nach Tabelle 4-2 wird an dem freien Ende der Leitung angehängt.

Während der Prüfung darf sich der Leiter nicht aus der Klemmstelle lösen.

Das Brechen der Leitung oder irgendeines Drahtes einer mehrdrätigen Leitung muß durch Besichtigen der gesamten Klemme festgestellt werden, wobei der Leiter noch wie zur Prüfung angeschlossen bleibt. Der Leiter oder eine Litze einer mehrdrätigen Leitung darf sich nicht sichtbar gelöst haben.

Tabelle 4-2

Nennquerschnitt mm ²	Buchsendurchmesser mm	Höhe ¹⁾ mm	Masse kg
1,0	6,5	260	0,4
1,5	6,5	260	0,4
2,5	9,5	280	0,7
4,0	9,5	280	0,9
6,0	9,5	280	1,4
10,0	9,5	280	2,0
16,0	13,0	300	2,9
25,0	13,0	300	4,5
50,0	15,9	343	9,5
70,0	19,1	368	10,4
150,0	22,2	406	15,0
185,0	25,4	432	16,8

1) Grenzabmaße für die Höhe H ± 15 mm.

ANMERKUNG: Wenn der Buchsendurchmesser nicht groß genug ist, um den Leiter ohne Verdrehen zu führen, darf eine Durchführung mit dem nächstgrößeren Loch verwendet werden.

11.10 Kabelschuhklemmen dürfen nur bei Steckvorrichtungen ab 63 A Bemessungsstrom verwendet werden. Sie müssen mit Federscheiben oder ähnlich wirksamen Mitteln gesichert sein.

Prüfung: Besichtigen.

11.11 Jede Klemme muß in der Nähe der ihr entsprechenden Klemme oder in der Reihenfolge der Außenleiter und der etwaig vorhandenen inneren Schutzleiterklemme angeordnet sein, sofern nicht ein wichtiger technischer Grund für eine andere Anordnung vorliegt.

Prüfung: Besichtigen.

11.12 Klemmschrauben oder -mutter von Schutzleiterklemmen müssen wirksam gegen zufälliges Lockern gesichert sein. Es darf nicht möglich sein, sie ohne Werkzeug zu lösen.

Wenn nicht mindestens 2 Klemmschrauben in einer Buchsenklemme verwendet werden, wird eine Prüfung verlangt, um den Lockerungsschutz zu prüfen.

Eine Prüfung ist in Vorbereitung.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

11.13 Klemmen müssen so angeordnet oder abgeschirmt sein, daß

- Schrauben, die sich aus den Klemmen lösen, keine elektrische Verbindung herstellen können zwischen aktiven Teilen und den mit dem Schutzleiter verbundenen Metallteilen;
- Leiter, die sich aus unter Spannung stehenden Klemmen lösen, keine mit dem Schutzleiter verbundenen Metallteile berühren können;
- Leiter, die sich aus der Schutzleiterklemme lösen, keine aktiven Teile berühren können.

Diese Anforderung bezieht sich auch auf die Pilotleiterklemmen.

Prüfung: Besichtigen und Handprobe.

11.14 Nachdem die Leiter ordnungsgemäß angeschlossen sind, darf keine Gefahr eines unbeabsichtigten Kontaktes zwischen aktiven Teilen verschiedener Polarität oder zwischen solchen und berührbaren Metallteilen bestehen. Es darf nicht möglich sein, daß ein etwa aus einer Klemme abspleißender Einzeldraht eines Litzenleiters aus dem Gehäuse austritt.